

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年7月5日 (05.07.2001)

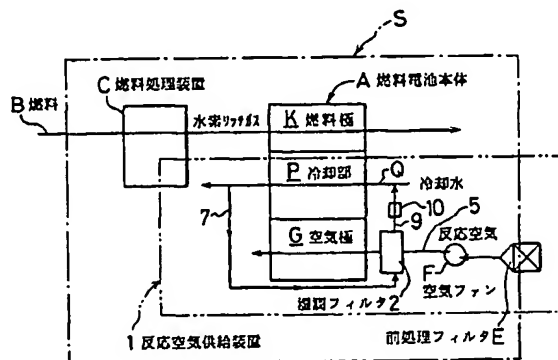
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/48850 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01M 8/04, 8/10 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 畑山龍次
(HATAYAMA, Tatsuji) [JP/JP]. 濱田 陽 (HAMADA,
Akira) [JP/JP]; 〒570-0083 大阪府守口市京阪本通2丁
目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/09055
- (22) 国際出願日: 2000年12月20日 (20.12.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 秋元輝雄 (AKIMOTO, Teruo); 〒107-0062 東
京都港区南青山1丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, US.
- (30) 優先権データ: 特願平 11-366966 1999年12月24日 (24.12.1999) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電
機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP];
〒570-0083 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka
(JP).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FUEL CELL POWER GENERATING SYSTEM

(54) 発明の名称: 燃料電池発電システム



B... FUEL
C... FUEL PROCESSOR
a... HYDROGEN-RICH GAS
A... FUEL CELL BODY
K... FUEL ELECTRODE
P... COOLING SECTION
G... AIR ELECTRODE

b... COOLING WATER
c... REACTION AIR
F... AIR FAN
2... WET FILTER
1... REACTION AIR SUPPLY
E... PRE-PROCESSING FILTER

(57) Abstract: A fuel cell power generating system comprises a wet filter kept wet by water supply means and provided in an oxidizing agent gas supply passage of a fuel cell body, so that clean air containing no impurities can be supplied to an air electrode of the fuel cell. As a result, deterioration of gas diffusion due to impurities and deterioration of the conductivity of a solid polymer membrane can be prevented and the output characteristics of the fuel cell is improved. The wet filter is, for example, a sheet of porous material of high water absorption properties. Therefore the supplied water wets the wet filter substantially evenly to maintain the wet state of the filter, thereby improving the ability of capture impurities in the air. Since the solid polymer membrane is adequately wetted by the wet air, the conductivity is improved. Further since the wet filter is disposed in the oxidizing agent gas supply passage, wetter air is supplied to the fuel cell body, the wet state of the solid polymer membrane is maintained, and the conductivity of the solid polymer membrane is well maintained.

[続葉有]



(57) 要約:

本発明の燃料電池発電システムは、燃料電池本体の酸化剤ガス供給経路内に少なくとも1箇所以上、水供給手段により湿潤状態が保持された湿潤フィルタを備えることで、不純物を含まない清浄な空気を燃料電池の空気極に供給することができる。その結果、不純物に起因するガス拡散性の低下或は固体高分子膜の電導性の低下を防止し、セルの出力特性を向上させることができる。

又、湿潤フィルタとして、例えば吸水性の高いシート状多孔性材料を用いることにより、供給された水が湿潤フィルタをほぼ均一に濡らして湿潤状態を保持することが可能となり、空気中の不純物を捕捉する能力を増大させると共に、湿潤空気により固体高分子膜を適度に湿潤させることで電導性の向上を図ることができる。更に、酸化剤ガス供給経路内に湿潤フィルタを備えることにより空気が湿潤された状態で燃料電池本体に供給されることで、固体高分子膜の湿潤状態が維持され、固体高分子膜の電導性を良好に保つことができる。

明細書

燃料電池発電システム

5 技術分野

本発明は、燃料電池を用いた燃料電池発電システムに関するものであり、さらに詳しくは、燃料電池の空気極に供給する空気中に含まれる微細な塵埃、塩分等の不純物を簡便且つ効率良く除去して、燃料電池の出力特性の劣化を防止すると共に、空気極に供給する空気を適度に加湿することで、固体高分子膜の電導性の低下を防止した燃料電池発電システムに関するものである。

背景技術

燃料電池は発電システムに応用されることがあり、従来例えば
15 図6に示すような燃料電池発電システムが開発されている。この燃料電池発電システムSは、単位セルの積層体からなる燃料電池本体Aと、純水素或は炭化水素系の燃料Bを水素リッチガスに改質して燃料電池本体Aに供給する燃料処理装置Cと、酸化剤としての空気を燃料電池本体Aに供給する反応空気供給装置Dと、燃料電池本体Aの出力直流電流を交流電流に変換する電力変換装置
20 (図略)と、これら各部を制御する制御装置(図略)とから構成されている。

前記反応空気供給装置Dは、前処理フィルタE及び空気ファンFを備え、前処理フィルタEで空気中の塵埃を除去し、空気ファンFにより空気を燃料電池本体Aの空気極Gに供給する。
25

燃料電池が固体高分子型の場合には、図7のように単位セルH

は電解質層である固体高分子膜 J と、その両側に配置される空気極 G（カソード）、燃料極 K（アノード）と、更にその両側に配置される空気極側流路基板 L、燃料極側流路基板 M とで構成され、各単位セル H 間にはセパレータ N が介在されて多数の単位セル H が積層一体化される。

ところで、上記従来の反応空気供給装置 D は、前記のように空気（外気）中に含まれる塵埃を除去して清浄化するが、現実には粗い塵埃を除去するにとどまり、微細な塵埃や塩分等の不純物を除去することはできない。反応空気中に微細な塵埃、塩分等の不純物が含まれていると、前処理フィルタ E を通過して空気極 G にそのまま供給されてしまう。

このような空気中の不純物は、酸素と共に空気極 G の電極触媒層に到達し、その電極触媒層に付着したり或は不純物の種類によっては空気極 G で生成する水に溶解する。その結果、電極触媒層のガス拡散性が低下したり、溶解生成する不純物カチオンにより電極触媒中に存在する固体高分子或は電解質層である固体高分子膜 J の電気伝導性が低下し、出力特性を劣化させる現象が生じる。

又、従来の固体高分子型燃料電池においては、例えば特開平 8-64218 号公報にも開示されているように、固体高分子膜 J の電導性は固体高分子膜 J の湿潤性に大きく左右され、乾燥空気に曝されて固体高分子膜 J が乾燥すると電導性が低下する。そのため、常に加湿のための水分を供給する必要がある。

本発明は、上記従来の問題を解決するためになされ、燃料電池の空気極に供給する空気中に含まれる微細な塵埃、塩分等の不純物を簡便且つ効率良く除去して、燃料電池の出力特性の劣化を防

止すると共に、空気極に供給する空気を適度に加湿することで、固体高分子膜の電導性の低下を防止することを目的とする。

発明の開示

- 5 この目的を達成するための技術的手段として、本発明は、燃料電池本体の酸化剤ガス供給経路内に少なくとも1箇所以上、水供給手段により湿潤状態が保持された湿潤フィルタを備えている燃料電池発電システムを要旨とする。

- 又、この燃料電池発電システムにおいて、湿潤フィルタは、吸
10 水性或は親水性を有するシート状多孔性材料で構成されたこと、
湿潤フィルタは、少なくとも2層以上の吸水性或は親水性を有するシート状多孔性材料が間隔を隔てて配置された構成であること、

- 燃料電池本体の冷却水流通経路或は加湿水流通経路と、湿潤さ
15 れる湿潤フィルタとを連通する経路を有し、この経路より供給される水により前記湿潤フィルタの湿潤状態を保持すること、

燃料電池本体から排出される未反応空気中の生成水を捕集するための凝縮手段を有し、この凝縮手段により捕集された水を湿潤フィルタの湿潤用として利用すること、

- 20 燃料電池システム外から供給される水の一部を、湿潤フィルタの湿潤用として利用すること、

投入燃料を改質して水素リッチな改質ガスを生成させる燃料処理装置を有する燃料電池システムにおいて、前記燃料処理装置から回収される水を湿潤フィルタの湿潤用として利用すること、

- 25 更に、湿潤フィルタと水供給手段とが相互に接触している構造を有すること、 湿潤フィルタへの水供給手段が、その湿潤フィ

ルタと間隔をあけて配置され、この水供給手段により水を噴霧或は滴下させることにより前記湿潤フィルタに水が供給される構造を有すること、

5 湿潤フィルタへの水供給手段が、その湿潤フィルタの下方に設置された貯水槽であり、この貯水槽の水と前記湿潤フィルタとを接触させることにより湿潤フィルタの湿潤状態が保持されること、を要旨とするものである。

本発明は、反応空気供給装置に空気中の微細な塵埃、塩分等を除去する不純物除去手段を備えることで、不純物を含まない清浄
10 な空気を燃料電池の空気極に供給することができる。その結果、不純物に起因するガス拡散性の低下或は固体高分子膜の電導性の低下を防止し、セルの出力特性を向上させることができる。

又、湿潤フィルタとして、例えば吸水性の高いシート状多孔性材料を用いることにより、供給された水が湿潤フィルタをほぼ均
15 一に濡らして湿潤状態を保持することが可能となり、空気中の不純物を捕捉する能力を増大させると共に、湿潤空気により固体高分子膜を適度に湿潤させることで電導性の向上を図ることができる。更に、酸化剤ガス供給経路内に湿潤フィルタを備えることにより空気が湿潤された状態で燃料電池本体に供給されることで、
20 固体高分子膜の湿潤状態が維持され、固体高分子膜の電導性を良好に保つことができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る反応空気供給装置を用いた燃料電池発電
25 システムの実施形態を示す構成図である。

図 2 は、本発明に係る他の反応空気供給装置を用いた燃料電池

発電システムの実施形態を示す構成図である。

図 3 は、湿潤フィルタの水供給手段の 1 例を示す一部破断概略斜視図である。

図 4 は、湿潤フィルタの他の水供給手段を示す説明図である。

5 図 5 は、実験により得られた電池電圧の経時変化を示すグラフ図である。

図 6 は、従来の反応空気供給装置を用いた燃料電池発電システムを示す構成図である。

図 7 は、燃料電池発電システムにおける燃料電池本体の構成を示す分解斜視図である。
10

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明に係る燃料電池用反応空気供給装置の実施形態を添付図面に基づいて説明する。ここでは本発明を理解し易いように、従来と同一の構成部材は同一の符号を付ける。図 1 において、1 は燃料電池発電システム S 中の反応空気供給装置であり、前
15 処理フィルタ E と、空気ファン F と、水により湿潤される湿潤フィルタ 2 とを備えている。

前記湿潤フィルタ 2 は、吸水性或は親水性を有するシート状多孔性材料で構成され、例えば図 3 のように周囲に枠体 3 を取り付け
20 けてハウジング 4 内に直立状態で保持されている。この場合、シート状多孔性材料で構成されたフィルタ本体は単層構造となっているが、2 層以上を適宜の間隔をあけて配置した多層構造にすることもあ

25 前記ハウジング 4 は、背面側に反応空気の空気導入管 5 が取り付けられ、この空気導入管 5 は前記空気ファン F に接続され、空

気ファンFにより送風された反応空気が空気導入管5を介してハウジング4内に流入する。又、ハウジング4の正面側には反応空気の排気管6が取り付けられ、この排気管6は前記燃料電池本体Aの空気極側流通基板Lに反応空気を供給すべく接続されている。これにより、ハウジング4内に導入された反応空気は、前記湿潤フィルタ2を通過した後に空気極Gに供給される。

更に、ハウジング4の側面上部から内部に至る水導入管7が水平方向に取り付けられ、この水導入管7はハウジング4内に位置する部分で且つ前記湿潤フィルタ2に対面する側に複数のノズル8又は小孔が並設され、管端部は閉塞されている。従って、水導入管7を通過してハウジング4内に導入された水は、ノズル8又は小孔から噴霧され前記湿潤フィルタ2をほぼ均一な湿潤状態に保持することができる。図示は省略したが、水導入管7を湿潤フィルタ2の上方に配置し、下側にあけた複数の小孔から水を滴下する構成にする場合もある。

一方、ハウジング4の側面下部には排液管9が取り付けられ、前記湿潤フィルタ2から流下した不純物溶解水をハウジング4外に排出できるようにしてある。この排液管9と前記水導入管7は、図1のように燃料電池本体Aの冷却部Pに冷却水を供給する冷却水流通経路Qにそれぞれ接続して循環式のバイパスを形成する。その際、ハウジング4の排液管9から排出される汚濁水が冷却水流通経路Q内に混入しないように、途中に水処理装置10を配設して浄水を行うようにする。

湿潤フィルタ2への水供給手段としては、この他に例えば前記固体高分子膜Jを加湿するために燃料極側流路基板Mに水を供給する加湿水流通経路（図略）を利用するか、或は燃料電池本体A

から排出される未反応空気中の生成水を凝縮手段（図略）で捕集して利用するか、又は燃料電池発電システム S 外から供給される水の一部を利用する等の種々の手段が考えられる。

更に、図 2 のように、燃料電池発電システム S の燃料処理装置 C から回収される水を利用することも可能である。燃料処理装置 C からの回収水としては、燃料処理装置 C で使用される冷却水或は燃料処理装置 C のバーナー排ガス中に含まれる水蒸気を凝縮した凝縮水等が利用できる。

上記のような間接的な給水方式のみならず、湿潤フィルタ 2 と水供給手段とが接触している直接的な給水方式でも良く、その一例としては図 4 のように湿潤フィルタ 2 の下方に貯水槽 11 を設置し、この貯水槽 11 内の水に湿潤フィルタ 2 の下端部を接触させる。湿潤フィルタ 2 は、フィルタ本体の毛管現象により水を吸い上げてほぼ均一な湿潤状態となる。この場合、貯水槽 11 には水を供給して水面がほぼ一定の高さとなるように保持し、湿潤フィルタ 2 を流下した不純物を含む汚濁水は貯水槽 11 外に流出させることが好ましい。湿潤用としての特別な機器類を必要としないので、水供給手段の構造がきわめて簡単なものとなる。

図 1 の燃料電池発電システム S においては、燃料処理装置 C に炭化水素系燃料が供給され、水素リッチガスに改質されると共に燃料電池本体 A の燃料極 K に供給され、空気極 G には外気から取り込まれた空気が、前処理フィルタ E と湿潤フィルタ 2 とを通過した後に供給されることにより、燃料電池本体 A 内で発電がなされる。即ち、燃料極 K で水素リッチガスが水素イオンと電子とに分解され、水素イオンは固体高分子膜 J を通って空気極 G に移動し、電子は外部回路を通って空気極 G に流れ込み、これらが空気

極 G に供給された空気中の酸素と反応して水が生成される。

この際、外気から取り込まれた空気中には塵埃、塩分等の不純物が含まれており、前処理フィルタ E を通過する際に粗い塵埃が除去され、空気ファン D により送風されて湿潤フィルタ 2 を通過する際に、前処理フィルタ E では除去されなかった微細な塵埃や塩分等の不純物が除去される。湿潤フィルタ 2 は、前記のようにほぼ均一な湿潤状態に保持されているので、効率良く不純物の除去を行うことが可能である。

このようにして、空気極 G には清浄な反応空気が供給されることから、空気中の不純物が空気極 G に付着したり或は空気極 G で生成する水に溶解することがなく、従ってガス拡散性が低下したり、溶解生成する不純物カチオンにより固体高分子或は電解質層である固体高分子膜 J の電導性が低下したり、出力特性が劣化するといったマイナス現象を防止することができる。

前記冷却水流通経路 Q から分岐した水は、水導入管 7 からノズル 8 又は小孔から湿潤フィルタ 2 に噴霧供給され、微細な塵埃、塩分等の不純物を含む汚濁水は湿潤フィルタ 2 を流下して排液管 9 からハウジング 4 外に排出され、水処理装置 10 において浄化された後に冷却水流通経路 Q に合流する。このようにして、冷却水は循環バイパスに沿って循環し再利用される。

又、空気極 G に供給される清浄な反応空気は、湿潤フィルタ 2 を通過する際に適度に湿潤されるため、前記固体高分子膜 J が乾燥した反応空気に曝されることはなく、固体高分子膜 J が乾燥して電導性が低下する現象を防止することができる。

図 2 の燃料電池発電システム S においても同様に、燃料処理装置 C に炭化水素系燃料が供給され、水素リッチガスに改質される

と共に燃料電池本体 A の燃料極 K に供給され、空気極 G には外気から取り込まれた空気が、前処理フィルタ E と湿潤フィルタ 2 とを通過した後に供給され、燃料電池本体 A 内で前記のように発電がなされる。

- 5 この場合も、外気から取り込まれた空気は、前処理フィルタ E を通過する際に粗い塵埃が除去され、空気ファン D により送風されて湿潤フィルタ 2 を通過する際に、前処理フィルタ E では除去されなかった微細な塵埃や塩分等の不純物が除去される。この際、湿潤フィルタ 2 は、ほぼ均一な湿潤状態に保持されているの
10 で、効率良く不純物の除去を行うことができる。

- 空気極 G には清浄な反応空気が供給されることから、空気中の不純物が空気極 G に付着したり或は空気極 G で生成する水に溶解することがなく、このためガス拡散性の低下、固体高分子或は電解質層である固体高分子膜 J の電導性の低下、及び出力特性の劣
15 化を防止することができる。

- 前記燃料処理装置 C から取り込んだ水は、水導入管 7 からノズル 8 又は小孔から湿潤フィルタ 2 に噴霧供給され、不純物を含む汚濁水は湿潤フィルタ 2 を流下して排液管 9 からハウジング 4 外に排出され、水処理装置 10 にて浄化された後に冷却水流通経路
20 Q に合流する。

この場合も、前記空気極 G に供給される清浄な反応空気は、湿潤フィルタ 2 を通過する際に適度に湿潤されるため、前記固体高分子膜 J が乾燥せず電導性が低下することがない。

- 図 1 及び図 2 に示す湿潤フィルタ 2 の性能を検証するために、
25 不純物ガス成分として 5 重量%の塩水を含む模擬反応空気を反応空気供給装置に流し、得られた反応空気中の塩水濃度を測定し

た。その結果、図 1、図 2 のいずれの場合においても、湿潤フィルタ 2 で処理された空気の塩分濃度は塩分濃度測定装置の検出限界以下に低下した。又、同様に微細な塵埃を含むガスに関しても十分な除去性能を有することが実証された。

- 5 又、図 1（実施例）及び図 5（比較例）の燃料電池発電システムに 5 重量%の塩水を含む模擬反応空気と、純水素ガスとを供給して運転した結果得られた電池電圧の経時変化を図 5 に示す。同図から分かるように、本実施例の燃料電池発電システムによれば、運転時間の増大に伴う電池電圧の低下を抑制することができ、信頼性に優れた燃料電池発電システムを提供することができる。

（発明の効果）

- 以上説明したように、本発明は、燃料電池発電システムの反応空気供給装置において、空気中に含まれる不純物を除去する不純物除去手段として湿潤させた空気フィルタを備える構成としたので、前処理フィルタで除去しきれない微細な塵埃、塩分等の不純物を効率良く付着して除去することが可能となり、清浄な反応空気を燃料電池本体の空気極に供給することができる。これにより、従来不純物を含む反応空気がそのまま空気極に供給されることで発生していたガス拡散性の低下、及び溶解生成する不純物カチオンの影響による固体高分子膜の電導性の低下を阻止し、これらに起因する燃料電池のセル特性が低下するといった問題を解消することができる。

- 又、反応空気の加湿は、湿潤フィルタを通過する際に行われるという二次的効果もあり、固体高分子膜の乾燥による電導性の低下を阻止し、燃料電池の電圧が低下するという問題も解消するこ

とが可能となり、燃料電池の信頼性を向上させると共に長寿命化を図ることができる。

産業上の利用可能性

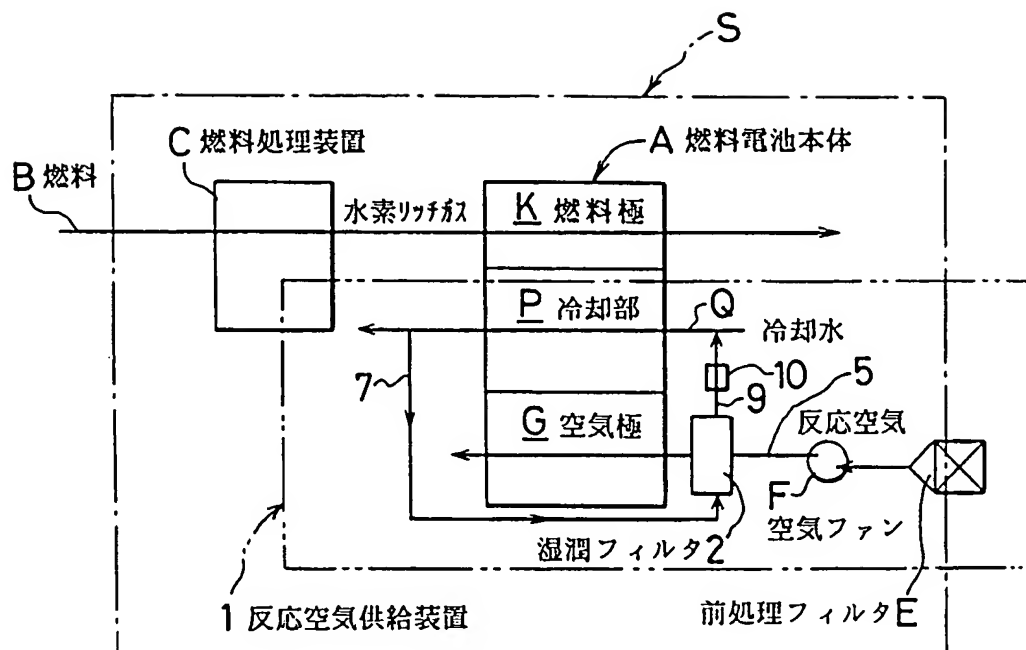
- 5 本発明の燃料電池発電システムは、燃料電池の空気極に供給する空気中に含まれる微細な塵埃、塩分等の不純物を簡便且つ効率良く除去して、燃料電池の出力特性の劣化を防止すると共に、空気極に供給する空気を適度に加湿することで、固体高分子膜の電導性の低下を防止できるので、産業上有用である。

請求の範囲

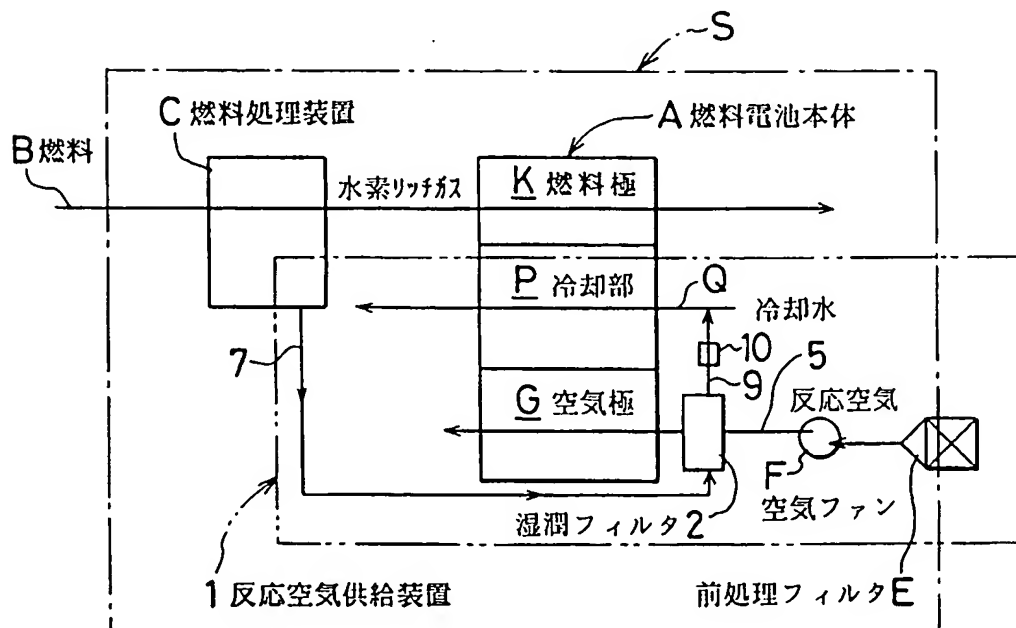
1. 燃料電池本体の酸化剤ガス供給経路内に少なくとも1箇所以上、水供給手段により湿潤状態が保持された湿潤フィルタを備えていることを特徴とする燃料電池発電システム。
5
2. 湿潤フィルタは、吸水性或は親水性を有するシート状多孔性材料で構成された請求項1記載の燃料電池発電システム。
3. 湿潤フィルタは、少なくとも2層以上の吸水性或は親水性を有するシート状多孔性材料が間隔を隔てて配置された構成である
10 請求項1記載の燃料電池発電システム。
4. 燃料電池本体の冷却水流通経路或は加湿水流通経路と、湿潤される湿潤フィルタとを連通する経路を有し、この経路より供給される水により前記湿潤フィルタの湿潤状態を保持する請求項1記載の燃料電池発電システム。
- 15 5. 燃料電池本体から排出される未反応空気中の生成水を捕集するための凝縮手段を有し、この凝縮手段により捕集された水を湿潤フィルタの湿潤用として利用する請求項1記載の燃料電池発電システム。
6. 燃料電池システム外から供給される水の一部を、湿潤フィル
20 タの湿潤用として利用する請求項1記載の燃料電池発電システム。
。
7. 投入燃料を改質して水素リッチな改質ガスを生成させる燃料処理装置を有する燃料電池システムにおいて、前記燃料処理装置から回収される水を湿潤フィルタの湿潤用として利用する請求項
25 1記載の燃料電池発電システム。
8. 湿潤フィルタと水供給手段とが相互に接触している構造を有

- する請求項 1, 4, 5, 6 又は 7 記載の燃料電池発電システム。
9. 湿潤フィルタへの水供給手段が、その湿潤フィルタと間隔をあけて配置され、この水供給手段により水を噴霧或は滴下させることにより前記湿潤フィルタに水が供給される構造を有する請求
- 5 項 1, 4, 5, 6 又は 7 記載の燃料電池発電システム。
10. 湿潤フィルタへの水供給手段が、その湿潤フィルタの下方に設置された貯水槽であり、この貯水槽の水と前記湿潤フィルタとを接触させることにより湿潤フィルタの湿潤状態が保持される請求項 1, 4, 5, 6 又は 7 記載の燃料電池発電システム。

【図 1】

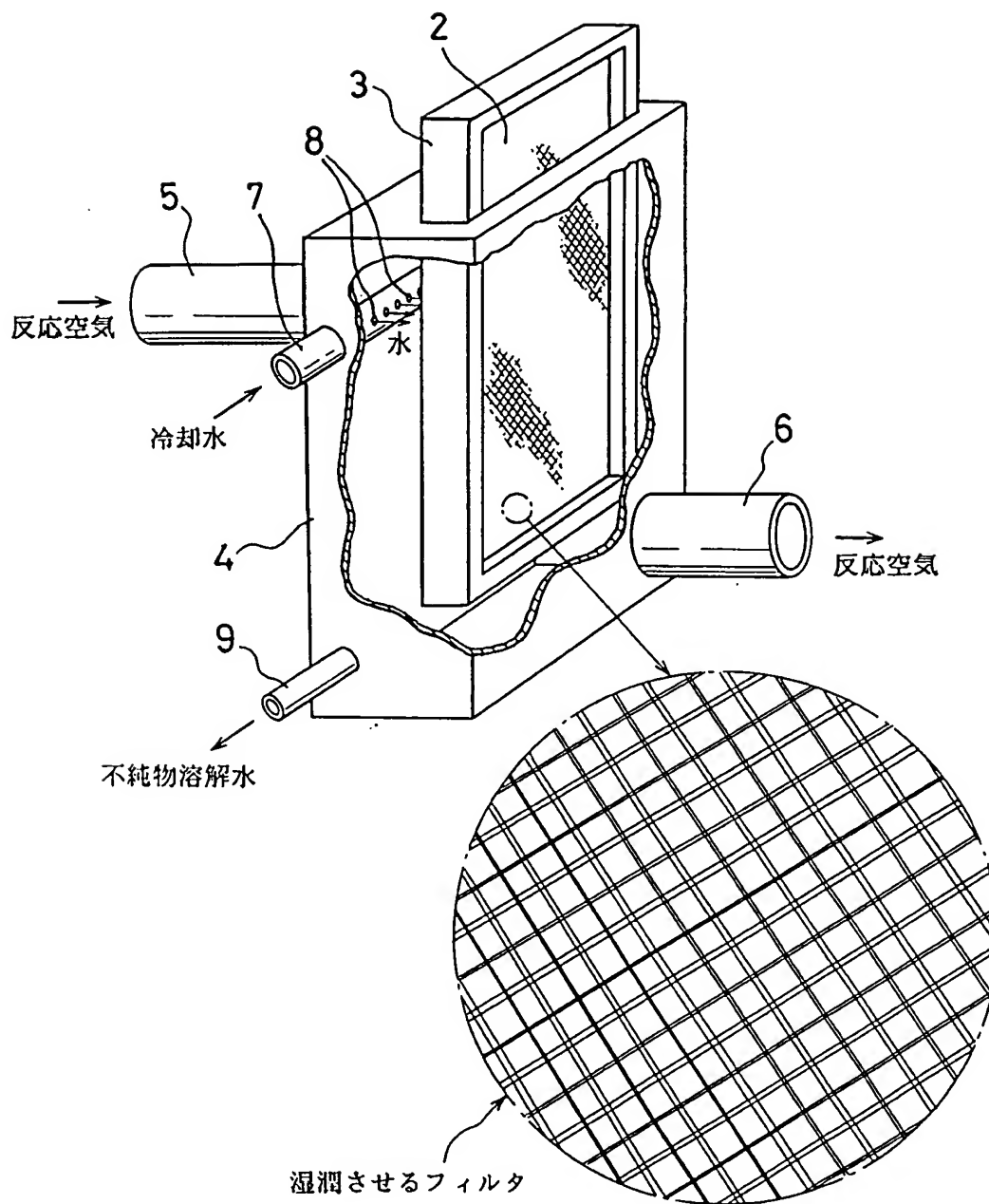


【図 2】

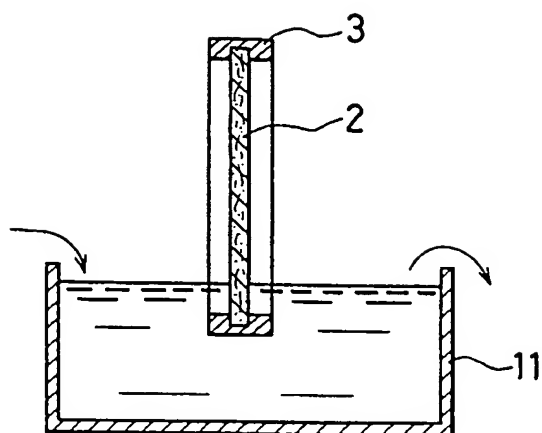


2 / 4

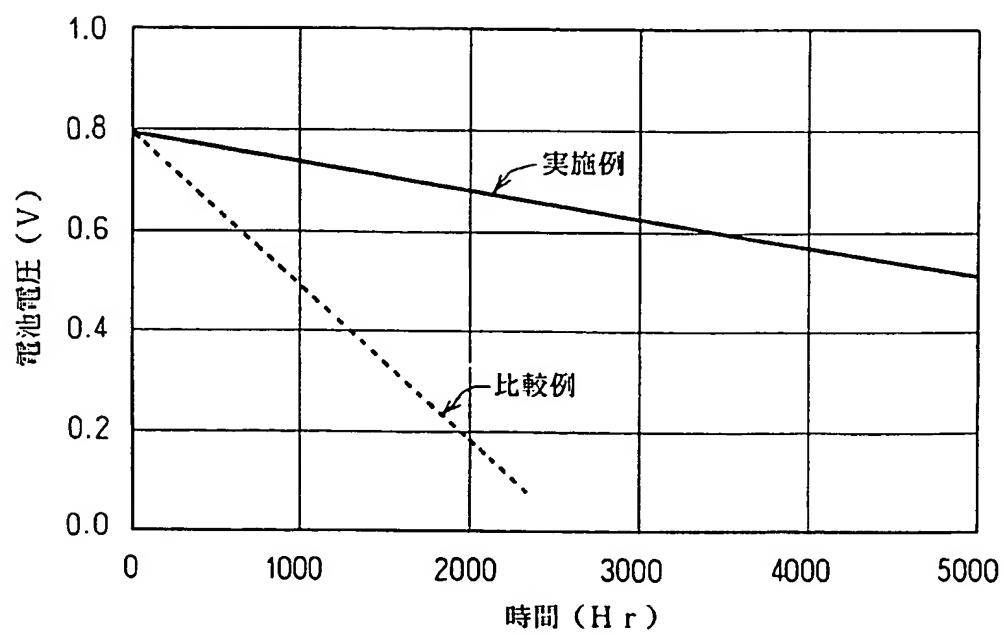
【図3】



【図4】

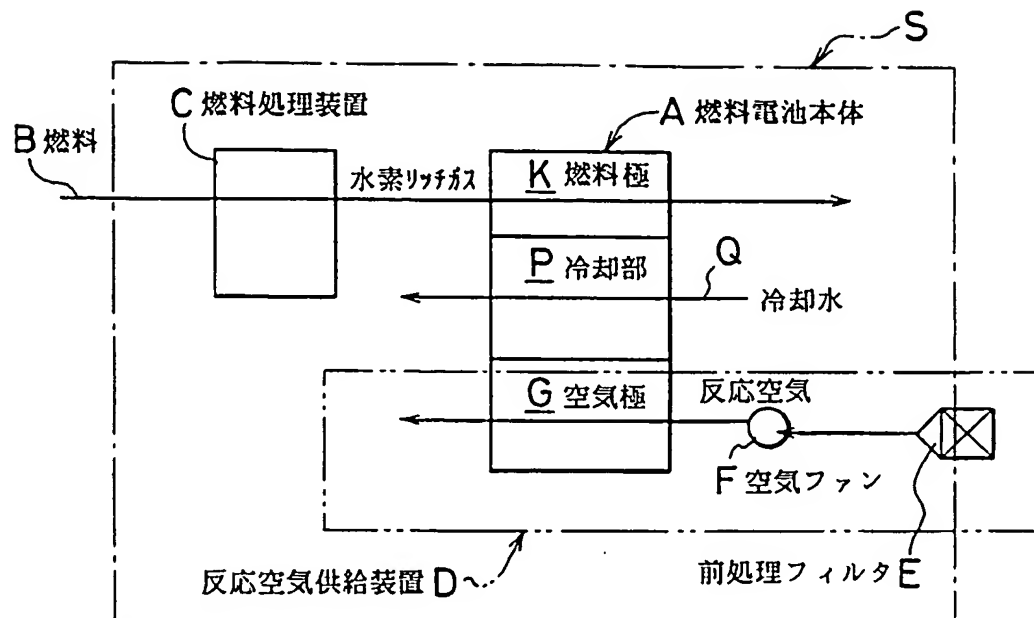


【図5】

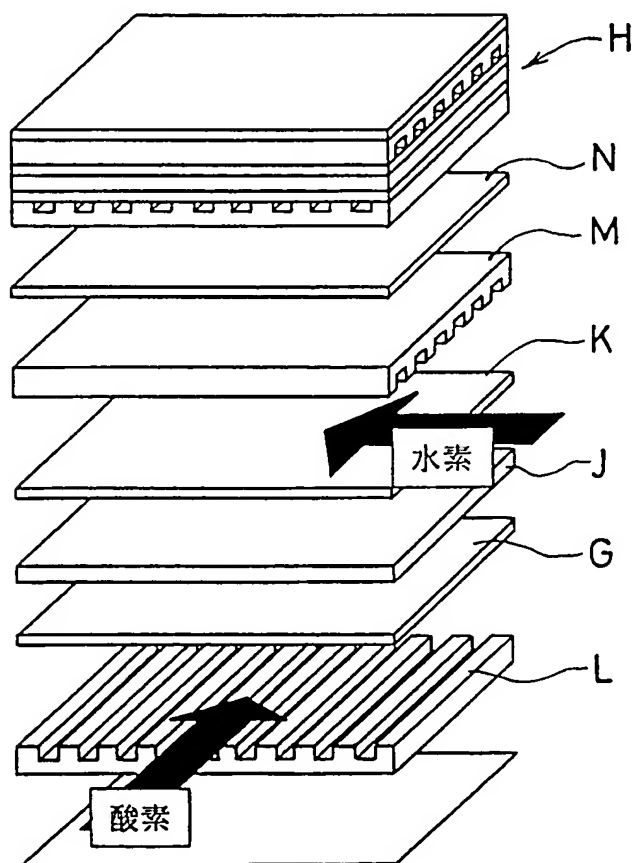


モジュール寿命試験 (フィルター有無)

【図6】



【図7】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/09055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H01M8/04, H01M8/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ H01M8/00-8/24		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-312166, A (Aqueous Research K.K.), 02 December, 1997 (02.12.97), Full text (Family: none)	1, 2, 4-6
X	JP, 11-31519, A, (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 02 February, 1999 (02.02.99), page 3, column 4, lines 5-7 & DE, 19831100, A1 & US, 6124052, A	1
A	JP, 8-64218, A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 03 August, 1996 (03.08.96), Fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP, 11-40179, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 December, 1999 (02.12.99), Fig. 4 (Family: none)	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 April, 2001 (05.04.01)		Date of mailing of the international search report 17 April, 2001 (17.04.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl ⁷ H01M8/04、H01M8/10		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl ⁷ H01M8/00-8/24		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-312166 A(株式会社エクス・リサーチ)2.12月.1997 (02.12.97), 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 4-6
X	JP 11-31519 A(株式会社豊田自動織機製作所)2.2月.1999 (02.02.99), 第3頁第4欄第5~7行 & DE19831100A1 & US6124052A	1
A	JP 8-64218 A(関西電力株式会社)3.8月.1996 (03.08.96), 第1図 (ファミリーなし)	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 05.04.01	国際調査報告の発送日 17.04.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 高木 康晴 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-40179 A(三洋電機株式会社)2. 12月. 1999 (02. 12. 99), 第 4 図 (ファミリーなし)	1-6